OECD
PISA
OECD Programme for International Student Assessment
Monitoring Knowledge and Skills in the New Millenium

*Suisse*
*Français*

# PISA

## Résolution de problèmes

## Exemples d'unités de test de PISA 2003

OFS BFS UST

EDK CDIP

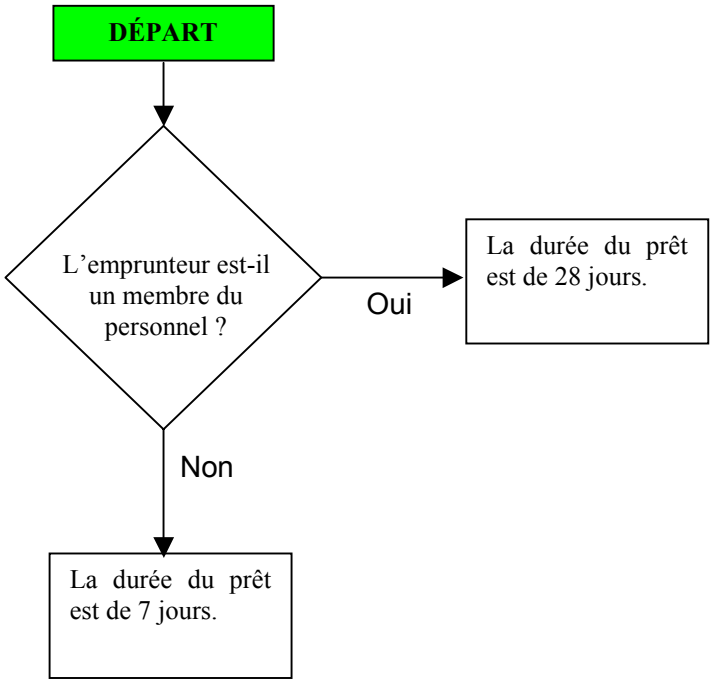
# Table des matières

## Exemples d'unités de test de PISA 2003

Système de gestion d'une bibliothèque ..... page 2
Design by numbers © ..... page 4
Programme de cours ..... page 6
Correspondances ..... page 8
Colonie de vacances ..... page 10
Congélateur ..... page 12
Besoins en énergie ..... page 14
Sortie au cinéma ..... page 16
Vacances ..... page 18
Irrigation ..... page 20

# SYSTÈME DE GESTION D'UNE BIBLIOTHÈQUE

La bibliothèque du **Lycée Montaigne** utilise un système simple de gestion du prêt de livres : pour les membres du personnel, la durée du prêt est de 28 jours et pour les élèves, la durée du prêt est de 7 jours. On peut voir ci-dessous un schéma de décision en arbre qui présente ce système simple :




La bibliothèque du **Lycée Coulanges** utilise un système de gestion des prêts similaire, mais plus complexe :

- Pour toutes les publications classées comme « réservées », la durée du prêt est de 2 jours.
- Pour les livres (mais pas les magazines) qui **ne sont pas** sur la liste des publications réservées, la durée du prêt est de 28 jours pour les membres du personnel et de 14 jours pour les élèves.
- Pour les magazines qui **ne sont pas** sur la liste des publications réservées, la durée du prêt est de 7 jours pour tout le monde.
- Les personnes ayant des emprunts en cours pour lesquels la date de retour est dépassée ne peuvent effectuer aucun nouvel emprunt.

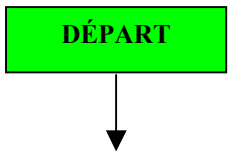
## Question 1 : SYSTÈME DE GESTION *X402Q01*

Vous êtes un élève du **Lycée Coulanges** et vous n'avez pas d'emprunts en cours pour lesquels la date de retour est dépassée. Vous souhaitez emprunter un livre qui **n'est pas** sur la liste des publications réservées. Pour combien de temps pouvez-vous emprunter ce livre ?

Réponse :.....jours.

## Question 2 : SYSTÈME DE GESTION *X402Q02*

Créez un schéma de décision en arbre pour le système de gestion des prêts de la **bibliothèque du Lycée Coulanges**, permettant de concevoir un système de contrôle automatisé des prêts de livres et de magazines de la bibliothèque. Votre système de contrôle doit être aussi efficace que possible (c'est-à-dire qu'il doit avoir le plus petit nombre possible d'étapes de contrôle). Notez que chaque étape de contrôle ne doit présenter que **deux** issues et que ces issues doivent être étiquetées correctement (par exemple : « Oui » et « Non »).

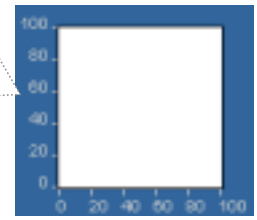


# DESIGN BY NUMBERS©[1]

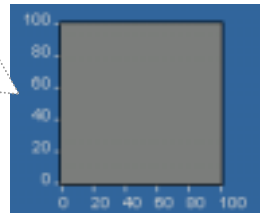
Design by Numbers est un outil de conception assistée par ordinateur qui permet de générer des éléments graphiques. On peut générer des images en donnant au logiciel une série d'instructions.

Étudiez attentivement les exemples d'instructions et d'images ci-dessous avant de répondre aux questions.

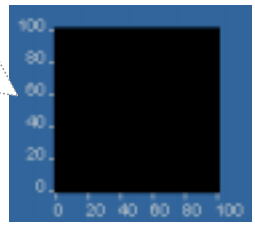
Papier 0



Papier 50

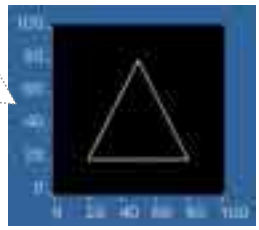


Papier 100



Papier 0
Crayon 100
Ligne 20 0 80 60

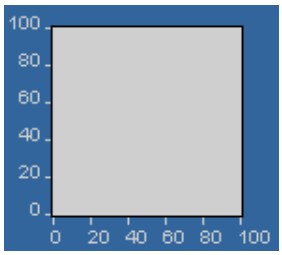
Papier 100
Crayon 0
Ligne 20 20 80 20
Ligne 80 20 50 80
Ligne 50 80 20 20



## Question 3 : DESIGN BY NUMBERS *X412Q01*

Laquelle des commandes suivantes a généré l'élément graphique ci-dessous ?

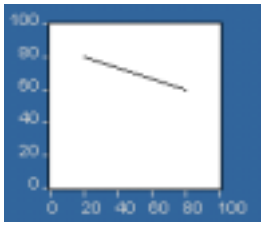
A Papier 0
B Papier 20
C Papier 50
D Papier 75



[1] *Design by Numbers* a été développé par Aesthetics and Computation Group au laboratoire MIT Media. Copyright 1999, Massachusetts Institute of Technology. Ce logiciel peut être téléchargé sur le site http://dbn.media.mit.edu.

## Question 4 : DESIGN BY NUMBERS *X412Q02*

Parmi les séries de commandes suivantes, laquelle a généré l'élément graphique ci-dessous ?

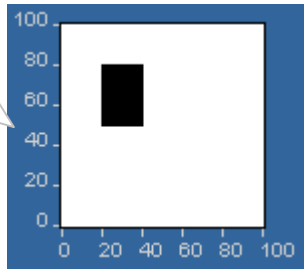



| | | | |
|---|---|---|---|
| A | Papier 100 | Crayon 0 | Ligne 80 20 80 60 |
| B | Papier 0 | Crayon 100 | Ligne 80 20 60 80 |
| C | Papier 100 | Crayon 0 | Ligne 20 80 80 60 |
| D | Papier 0 | Crayon100 | Ligne 20 80 80 60 |

## Question 5 : DESIGN BY NUMBERS *X412Q03*

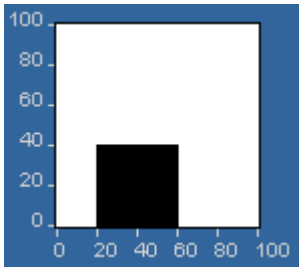
L'exemple ci-dessous illustre la commande « Répéter ».

```
Papier 0
Crayon 100
Répéter A 50 80
{
    Ligne 20 A 40 A
}
```




La commande « Répéter A 50 80 » donne au programme l'instruction de répéter les actions entre accolades { } pour les valeurs successives de A, de A = 50 à A = 80.

Inscrivez les commandes qui génèrent l'élément graphique ci-contre :



# PROGRAMME DE COURS

Un institut d'enseignement technique propose les 12 matières suivantes dans le cadre d'un programme de 3 ans, où chaque matière est donnée pendant une année :

| | **Code de la matière** | **Intitulé de la matière** |
|---|---|---|
| 1 | M1 | Mécanique niveau 1 |
| 2 | M2 | Mécanique niveau 2 |
| 3 | E1 | Électronique niveau 1 |
| 4 | E2 | Électronique niveau 2 |
| 5 | C1 | Études commerciales niveau 1 |
| 6 | C2 | Études commerciales niveau 2 |
| 7 | C3 | Études commerciales niveau 3 |
| 8 | S1 | Systèmes informatiques niveau 1 |
| 9 | S2 | Systèmes informatiques niveau 2 |
| 10 | S3 | Systèmes informatiques niveau 3 |
| 11 | T1 | Technologie et gestion de l'information niveau 1 |
| 12 | T2 | Technologie et gestion de l'information niveau 2 |

## Question 6 : PROGRAMME DE COURS *X414Q01*

Chaque étudiant devra suivre 4 matières par an et verra donc les 12 matières en 3 ans.

Les étudiants ne sont autorisés à suivre les cours de niveau supérieur dans une matière qu'à la condition d'avoir terminé le(s) niveau(x) inférieur(s) dans la même matière lors d'une année antérieure. Par exemple, vous ne pouvez suivre les Études commerciales de niveau 3 qu'après avoir terminé les Études commerciales de niveaux 1 et 2.

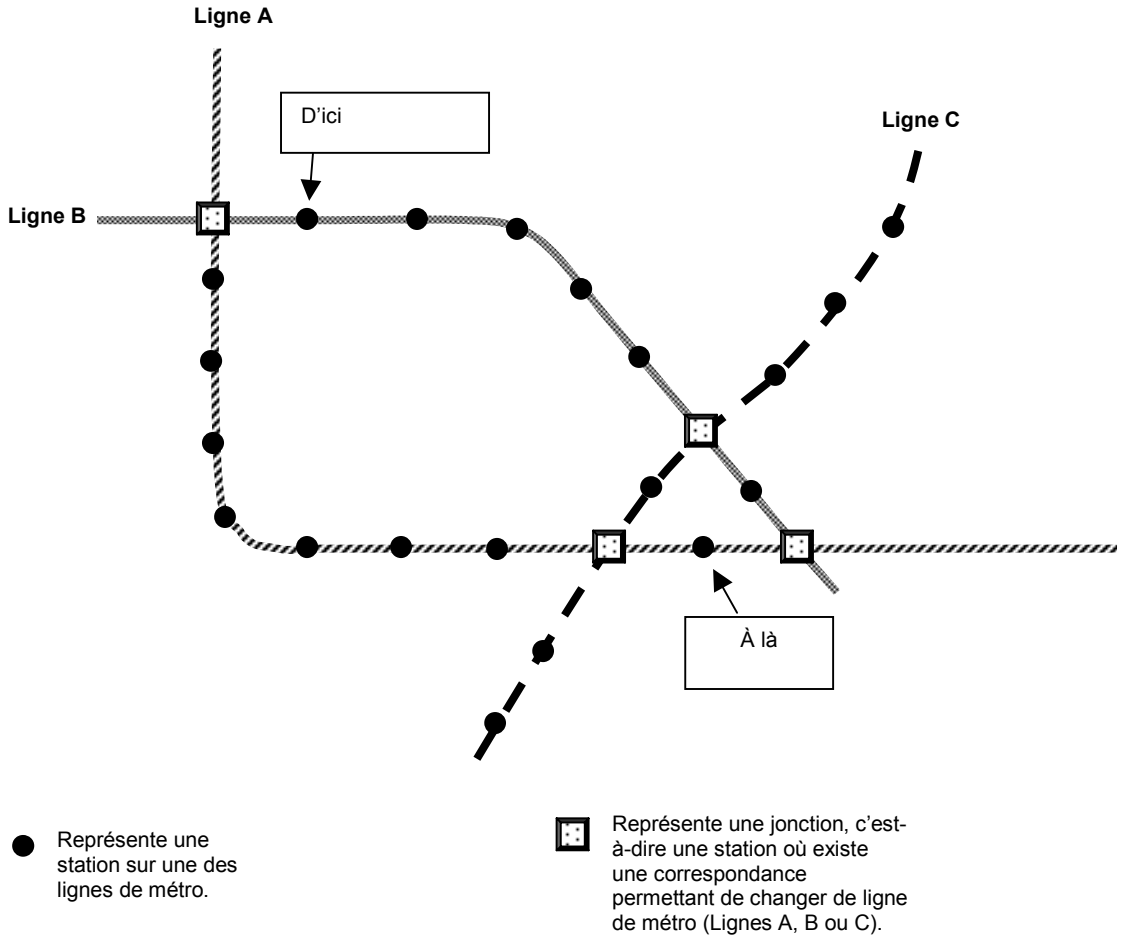
En outre, on ne peut suivre l'Électronique de niveau 1 qu'après avoir terminé la Mécanique de niveau 1. On ne peut suivre l'Électronique de niveau 2 qu'après avoir terminé la Mécanique de niveau 2.

Décidez quelles matières il faut proposer dans quelle année et complétez le tableau ci-dessous. Inscrivez les codes des matières dans le tableau.

| | **Matière 1** | **Matière 2** | **Matière 3** | **Matière 4** |
|---|---|---|---|---|
| **1e Année** | | | | |
| **2e Année** | | | | |
| **3e Année** | | | | |

# CORRESPONDANCES

Le schéma ci-dessous montre une section du réseau de transports publics d'une ville de Zedlande, comprenant trois lignes de métro. Il montre également l'endroit où vous vous trouvez actuellement et celui où vous devez vous rendre.


Ligne A
D'ici
Ligne C
Ligne B
À là
Représente une station sur une des lignes de métro.
Représente une jonction, c'est-à-dire une station où existe une correspondance permettant de changer de ligne de métro (Lignes A, B ou C).

Le prix est fonction du nombre de stations traversées (sans compter la station de départ). Le coût s'élève à 1 zed par station traversée.

La durée du parcours entre deux stations successives est d'environ 2 minutes.

La durée nécessaire pour changer de ligne à une jonction est d'environ 5 minutes.

## Question 7 : CORRESPONDANCES *X415Q01*

Sur le schéma, on peut voir la station où vous vous trouvez en ce moment (« D'ici ») et celle où vous souhaitez vous rendre (« À là »). **Indiquez sur le schéma** le meilleur parcours (en termes de durée et de coût) et inscrivez, ci-dessous, le prix que vous paierez, ainsi que la durée approximative du trajet.

Prix : ..... zeds.

Durée approximative du trajet : ..... minutes.

# COLONIE DE VACANCES

Les services de la ville de Zedish organisent une colonie de vacances qui durera cinq jours. Il y a 46 enfants (26 filles et 20 garçons) qui se sont inscrits à la colonie de vacances et 8 adultes (4 hommes et 4 femmes) se sont portés volontaires pour les accompagner et pour organiser la colonie.

**Tableau 1 : Adultes**

| |
|---|
| Mme Mariette |
| Mme Chantal |
| Mlle Greta |
| Mlle Lorraine |
| M. Simon |
| M. Noël |
| M. William |
| M. Pascal |

**Tableau 2 : Dortoirs**

| **Nom** | **Nombre de lits** |
|---|---|
| Rouge | 12 |
| Bleu | 8 |
| Vert | 8 |
| Violet | 8 |
| Orange | 8 |
| Jaune | 6 |
| Blanc | 6 |

**Règlement du dortoir :**

1. Les garçons et les filles doivent dormir dans des dortoirs séparés.

2. Il faut qu'au moins un adulte dorme dans chaque dortoir.

3. L'adulte ou les adultes qui dorment dans un dortoir doivent être du même sexe que les enfants.

## Question 8 : COLONIE DE VACANCES *X417Q01*

**Affectation des dortoirs.**
Complétez le tableau pour répartir les 46 enfants et les 8 adultes dans les dortoirs, en veillant à ce que toutes les règles soient respectées.

| Nom | Nombre de garçons | Nombre de filles | Nom(s) de l'adulte ou des adultes |
|---|---|---|---|
| Rouge | | | |
| Bleu | | | |
| Vert | | | |
| Violet | | | |
| Orange | | | |
| Jaune | | | |
| Blanc | | | |

# CONGÉLATEUR

Janine a acheté un nouveau congélateur de type « armoire ». Le manuel d'utilisation contient les instructions suivantes :

- Brancher l'appareil sur le secteur, puis l'allumer.
    - Vous entendez le moteur se mettre en marche.
    - Un voyant rouge (DEL) s'allume.
- Tourner le bouton de réglage de température jusqu'à la position souhaitée. La position normale est la position 2.

| Position | Température |
|---|---|
| 1 | –15°C |
| 2 | –18°C |
| 3 | –21°C |
| 4 | –25°C |
| 5 | –32°C |

    - Le voyant rouge restera allumé jusqu'à ce que la température du congélateur soit suffisamment basse. Cela prendra de une à trois heures, en fonction de la température à laquelle vous avez réglé l'appareil.
- Disposer les aliments dans le congélateur après quatre heures.

Janine suit ces instructions mais elle tourne le bouton de réglage de température en position 4. Après 4 heures, elle dispose des aliments dans le congélateur.

Après 8 heures, le voyant rouge est toujours allumé, alors que le moteur fonctionne et que l'intérieur du congélateur est froid.

## Question 9 : CONGÉLATEUR *X423Q02*

Janine se demande si le voyant lumineux fonctionne correctement. Parmi les actions et les observations suivantes, laquelle ou lesquelles suggèrent que le voyant fonctionne correctement ?

Entourez « Oui » ou « Non » pour chacun des trois cas.

| Action et observation | Est-ce que les faits observés suggèrent que le voyant fonctionne correctement ? |
|---|---|
| Elle tourne le bouton de réglage en position 5 et le voyant rouge s'éteint. | Oui / Non |
| Elle tourne le bouton de réglage en position 1 et le voyant rouge s'éteint. | Oui / Non |
| Elle tourne le bouton de réglage en position 1 et le voyant rouge reste allumé. | Oui / Non |

## Question 10 : CONGÉLATEUR *X423Q01*

Janine relit le manuel pour voir si elle a fait quelque chose de travers. Elle y trouve les six avertissements suivants :

1. **Ne pas brancher l'appareil sur une prise de courant qui n'est pas reliée à la terre.**
2. **Ne pas régler le congélateur sur une température plus basse que nécessaire (la température normale est –18 °C).**
3. **Les grilles d'aération ne doivent pas être obstruées. Cela pourrait diminuer la capacité de réfrigération de l'appareil.**
4. **Ne pas congeler de laitue, de radis, de raisins, de pommes ou de poires entières ou de viandes grasses.**
5. **Ne pas saler ou assaisonner les aliments frais avant de les congeler.**
6. **Ne pas ouvrir la porte du congélateur trop souvent.**

Parmi ces six avertissements, lequel ou lesquels pourraient avoir été négligés, retardant le moment où le voyant lumineux s'éteint ?

Entourez « Oui » ou « Non » pour chacun des 6 avertissements.

| Avertissement | Le fait de négliger cet avertissement aurait-il pu retarder le moment où le voyant s'éteint ? |
|---|---|
| Avertissement 1 | Oui / Non |
| Avertissement 2 | Oui / Non |
| Avertissement 3 | Oui / Non |
| Avertissement 4 | Oui / Non |
| Avertissement 5 | Oui / Non |
| Avertissement 6 | Oui / Non |

# BESOINS EN ÉNERGIE

Dans ce problème, il s'agit de sélectionner les aliments qui conviennent pour satisfaire les besoins énergétiques d'un habitant de la Zedlande. Le tableau ci-dessous présente les apports en énergie recommandés pour différentes catégories de personnes, exprimés en kilojoules (kJ).

**APPORTS QUOTIDIENS EN ÉNERGIE RECOMMANDÉS POUR LES ADULTES**

| | | ***HOMMES*** | ***FEMMES*** |
|---|---|---|---|
| **Âge (ans)** | **Niveau d'activité** | **Apports en énergie nécessaires (kJ)** | **Apports en énergie nécessaires (kJ)** |
| De 18 à 29 | Léger<br>Modéré<br>Intense | 10 660<br>11 080<br>14 420 | 8 360<br>8 780<br>9 820 |
| De 30 à 59 | Léger<br>Modéré<br>Intense | 10 450<br>12 120<br>14 210 | 8 570<br>8 990<br>9 790 |
| 60 et plus | Léger<br>Modéré<br>Intense | 8 780<br>10 240<br>11 910 | 7 500<br>7 940<br>8 780 |

**NIVEAU D'ACTIVITÉ SELON LA PROFESSION**

| **Léger :** | **Modéré :** | **Intense :** |
|---|---|---|
| Vendeur (intérieur) | Enseignant | Ouvrier (bâtiment) |
| Travail de bureau | Vendeur (extérieur) | Manœuvre |
| Ménagère | Infirmière | Sportif |

## Question 11 : BESOINS EN ENERGIE *X430Q01*

M. David Edison est un enseignant de 45 ans. Quel est (en kJ) l'apport en énergie recommandé pour satisfaire ses besoins énergétiques quotidiens ?

Réponse : .....kilojoules.

Jeanne Gibon est une sauteuse en hauteur de 19 ans. Un soir, des amis l'invitent à dîner au restaurant. La carte proposée est la suivante :

| CARTE | | Estimation par Jeanne de l'apport en énergie des divers plats (kJ) |
|---|---|---|
| **Potages :** | Soupe à la tomate | 355 |
| | Soupe de champignons à la crème | 585 |
| | | |
| **Plats principaux :** | Poulet à la mexicaine (relevé) | 960 |
| | Poulet au gingembre des Caraïbes | 795 |
| | Brochettes de porc à la sauge | 920 |
| | | |
| **Salades :** | Salade de pommes de terre | 750 |
| | Salade d'épinards aux abricots et aux noisettes | 335 |
| | Taboulé | 480 |
| | | |
| **Desserts :** | Charlotte aux pommes et aux framboises | 1 380 |
| | Tarte au fromage et au gingembre | 1 005 |
| | Tarte aux carottes | 565 |
| | | |
| **Milk-shakes :** | Chocolat | 1 590 |
| | Vanille | 1 470 |

Le restaurant propose également un menu spécial à prix fixe.

**Menu à prix fixe**
**50 zeds**
Soupe à la tomate
Poulet au gingembre des Caraïbes
Tarte aux carottes

## Question 12 : BESOINS EN ENERGIE *X430Q02*

Jeanne tient un relevé de ce qu'elle mange chaque jour. Ce jour-là, les aliments qu'elle a déjà consommés avant le dîner ont représenté un apport total en énergie de 7 520 kJ.

Jeanne **ne** veut **pas** que son apport total en énergie soit **inférieur ou supérieur** de plus de 500 kJ **aux apports quotidiens en énergie recommandés dans son cas**.

Déterminez si le « Menu à prix fixe » permettra à Jeanne de respecter, à ± 500 kJ près, l'apport en énergie recommandé dans son cas. Montrez votre travail.

# SORTIE AU CINÉMA

Dans cet exercice, il s'agit de trouver une date et une heure appropriées pour aller au cinéma.

Isaac a 15 ans. Il veut organiser une sortie au cinéma avec deux de ses copains du même âge que lui, pendant la prochaine semaine de vacances scolaires. Les vacances commencent le samedi 24 mars et se terminent le dimanche 1er avril.

Isaac demande à ses camarades quels sont les jours et les heures qui leur conviennent pour cette sortie. Il reçoit les informations suivantes :

***François :*** *« Je dois rester chez moi le lundi et le mercredi après-midi de 14h30 à 15h30 pour mes leçons de musique. »*

***Simon :*** *« Je dois rendre visite à ma grand-mère les dimanches, donc les dimanches sont exclus. J'ai déjà vu Pokamin et je ne veux pas le revoir. »*

Les parents d'Isaac insistent pour qu'il choisisse un film qui ne soit pas interdit aux jeunes de son âge et pour qu'il ne rentre pas à pied ; ils proposent de ramener les garçons chez eux à n'importe quelle heure jusqu'à 10 heures du soir.

Isaac se renseigne sur les programmes de cinéma pour la semaine de vacances. Voici les informations qu'il a recueillies :

**CINÉMA TIVOLI**

Réservations au numéro : 0800 42 30 00
Infos 24h/24 : 0800 42 00 01
Promotion spéciale les mardis : tous les films à 10 francs

**Programme en vigueur à partir du vendredi 23 mars, pour deux semaines :**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Enfants sur Internet**<br>113 min<br>14h00 (lun.-ven. seulement)<br>21h35 (sam./dim. seulement) | Interdit aux moins de 12 ans. | **Pokamin**<br>105 min<br>13h40 (tous les jours)<br>16h35 (tous les jours) | Accord parental souhaitable.<br>Pour tous, mais certaines scènes peuvent heurter la sensibilité des plus jeunes. |
| **Les monstres des profondeurs**<br>164 min<br>19h55 (ven./sam. seulement) | Interdit aux moins de 18 ans. | **Enigme**<br>144 min<br>15h00 (lun.-ven. seulement)<br>18h00 (sam./dim. seulement) | Interdit aux moins de 12 ans. |
| **Carnivore**<br>148 min<br>18h30 (tous les jours) | Interdit aux moins de 18 ans. | **Le Roi de la savane**<br>117 min<br>14h35 (lun.-ven. seulement)<br>18h50 (sam./dim. seulement) | Pour tous. |

## Question 13 : SORTIE AU CINÉMA *X601Q01*

En tenant compte des renseignements qu'Isaac a recueillis sur le programme de cinéma et auprès de ses copains, le(s)quel(s) des six films Isaac et ses amis peuvent-ils envisager d'aller voir ?

Entourez « Oui » ou « Non » pour chacun des films.

| Film | Les trois garçons peuvent-ils envisager d'aller voir le film ? |
|---|---|
| Enfants sur Internet | Oui / Non |
| Les monstres des profondeurs | Oui / Non |
| Carnivore | Oui / Non |
| Pokamin | Oui / Non |
| Enigme | Oui / Non |
| Le Roi de la savane | Oui / Non |

## Question 14 : SORTIE AU CINÉMA *X601Q02*

Si les trois garçons décidaient d'aller voir « Enfants sur Internet », laquelle des dates suivantes leur conviendrait ?

A Le lundi 26 mars.
B Le mercredi 28 mars.
C Le vendredi 30 mars.
D Le samedi 31 mars.
E Le dimanche 1er avril.

# VACANCES

Dans ce problème, il s'agit de déterminer le meilleur itinéraire de vacances.

Les figures 1 et 2 présentent une carte de la région et les distances entre les villes.

**Figure 1 : Carte des routes d'une ville à l'autre.**

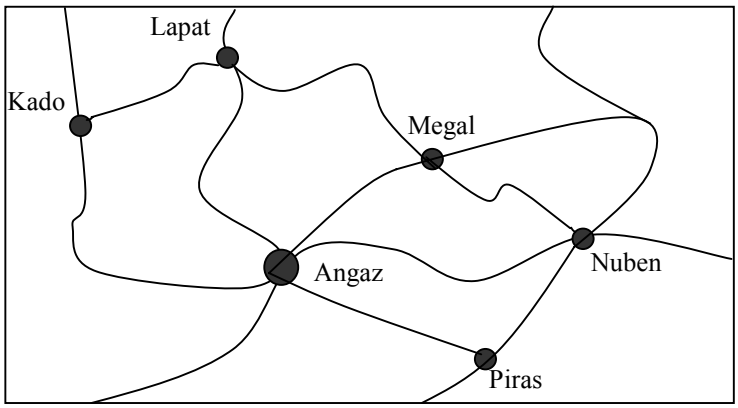



**Figure 2 : Distances routières les plus courtes entre les villes, exprimées en kilomètres.**

| | Angaz | Kado | Lapat | Megal | Nuben | Piras |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Angaz | | | | | | |
| Kado | 550 | | | | | |
| Lapat | 500 | 300 | | | | |
| Megal | 300 | 850 | 550 | | | |
| Nuben | 500 | | 1000 | 450 | | |
| Piras | 300 | 850 | 800 | 600 | 250 | |

## Question 15 : VACANCES *X602Q01*

Calculez la plus courte distance par route entre Nuben et Kado.

Distance : ..... kilomètres.

## Question 16 : VACANCES *X602Q02*

Zoé habite à Angaz. Elle veut visiter Kado et Lapat. Elle ne peut pas faire **plus de 300 kilomètres** par jour, mais elle peut couper ses trajets en campant, pour la nuit, n'importe où entre deux villes.

Zoé restera **deux nuits** dans chaque ville, de manière à pouvoir passer chaque fois une journée entière à les visiter.

Donnez l'itinéraire de Zoé en remplissant le tableau ci-dessous pour indiquer où elle passera chacune des nuits.

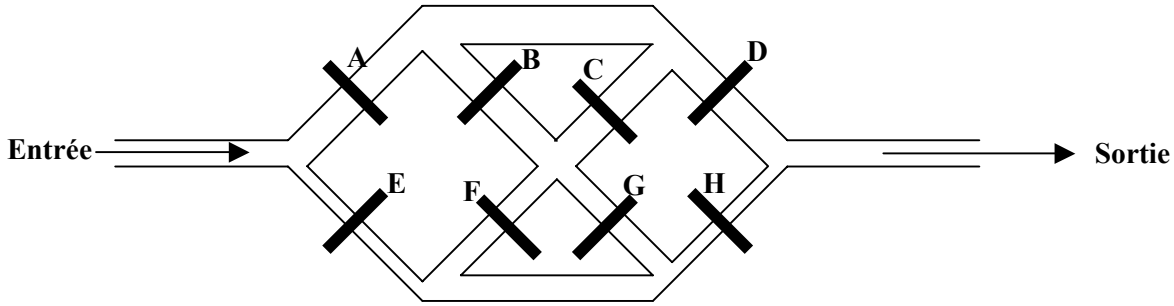
| Jour | Logement pour la nuit |
|---|---|
| 1 | Camping entre Angaz et Kado. |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | Angaz |

# IRRIGATION

Le schéma ci-dessous représente un système de canaux destiné à l'irrigation de parcelles cultivées. Les vannes A à H peuvent être ouvertes ou fermées pour amener l'eau là où elle est nécessaire. Quand une vanne est fermée, l'eau ne passe pas.

Dans ce problème, il s'agit d'identifier une vanne qui est bloquée, empêchant l'eau de s'écouler au travers du système de canaux.

**Schéma 1 : Un système de canaux d'irrigation**




Michel a remarqué que l'eau ne s'écoulait pas toujours là où elle était censée le faire.

Il pense qu'une des vannes est bloquée en position fermée, de sorte qu'elle ne s'ouvre pas, même lorsqu'on en commande l'ouverture.

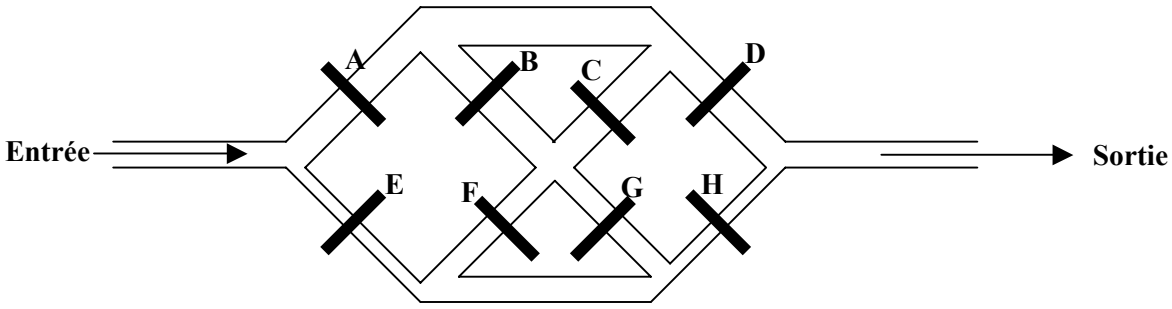
## Question 17 : IRRIGATION *X603Q01*

Michel utilise les réglages présentés par le tableau 1 pour tester le fonctionnement des vannes.

**Tableau 1 : Réglages des vannes**

| A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ouverte | Fermée | Ouverte | Ouverte | Fermée | Ouverte | Fermée | Ouverte |

Compte tenu des réglages qui figurent au tableau 1, tracez **sur le schéma ci-dessous** tous les chemins possibles par où l'eau peut s'écouler. Supposez que l'ensemble des vannes fonctionnent selon les réglages.



## Question 18 : IRRIGATION *X603Q02*

Michel s'aperçoit que, quand les vannes sont réglées comme indiqué dans le tableau 1, il n'y a pas d'eau qui s'écoule à la sortie, indiquant qu'au moins une des vannes réglées en « position ouverte » est en fait bloquée en position fermée.

Pour chacune des pannes décrites ci-dessous, indiquez si l'eau s'écoulera jusqu'à la sortie. Entourez « Oui » ou « Non » pour chaque panne.

| Panne | L'eau s'écoulera-t-elle jusqu'à la sortie ? |
|---|---|
| La vanne **A** est bloquée en position fermée. Toutes les autres vannes fonctionnent correctement selon les réglages du tableau 1. | Oui / Non |
| La vanne **D** est bloquée en position fermée. Toutes les autres vannes fonctionnent correctement selon les réglages du tableau 1. | Oui / Non |
| La vanne **F** est bloquée en position fermée. Toutes les autres vannes fonctionnent correctement selon les réglages du tableau 1. | Oui / Non |

## Question 19 : IRRIGATION *X603Q03*

Michel veut pouvoir tester si la **vanne D** est bloquée en position fermée.

Dans le tableau ci-dessous, indiquez comment devront être réglées les vannes pour savoir si la **vanne D** est bloquée en position fermée alors qu'on l'a réglée en « position ouverte ».

***Réglages des vannes (« Ouverte » ou « Fermée » pour chacune)***

| A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |